

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-329618

(43)Date of publication of application : 15.11.2002

(51)Int.Cl.

H01F 27/29

H01F 17/04

H01F 37/00

(21)Application number : 2001-134541

(71)Applicant : KOA CORP

(22)Date of filing : 01.05.2001

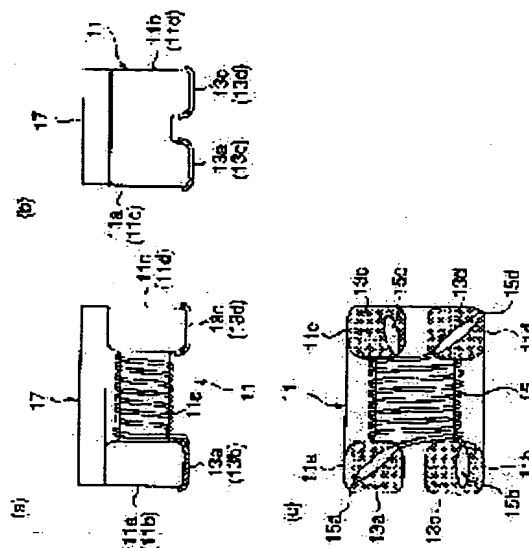
(72)Inventor : IKEGAMI MINORU

## (54) CHIP TYPE COIL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a chip type coil that can be improved in reliability by preventing damage to an insulated and covered conductor and the occurrence of short circuits and disconnection and, at the same time, improving the strengths of the leg sections of a core.

**SOLUTION:** This chip type coil is equipped with a core section 11s wound with the bifilar-wound insulated and covered conductor 15 and two pairs of leg sections 11a and 11b and 11c and 11d respectively provided on both sides of the core section 11s. The coil is also equipped with electrodes 13a, 13b, 13c, and 13d connected to the conductor 15 on the bottom faces of the leg sections 11a, 11b, 11c, and 11d, respectively. All corners of the leg sections 11a, 11b, 11c, and 11d are rounded.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-329618

(P2002-329618A)

(43) 公開日 平成14年11月15日 (2002. 11. 15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	特コード (参考)
H 0 1 F 27/29		H 0 1 F 17/04	F 5 E 0 7 0
17/04		37/00	A
37/00		15/10	C
			F
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-134541 (P2001-134541)

(22) 出願日 平成13年5月1日 (2001. 5. 1)

(71) 出願人 000105350

コーア株式会社

長野県伊那市大字伊那3672番地

(72) 発明者 池上 稔

長野県上伊那郡箕輪町大字中箕輪14016

コーア株式会社内

(74) 代理人 100092406

弁理士 堀田 信太郎 (外 2 名)

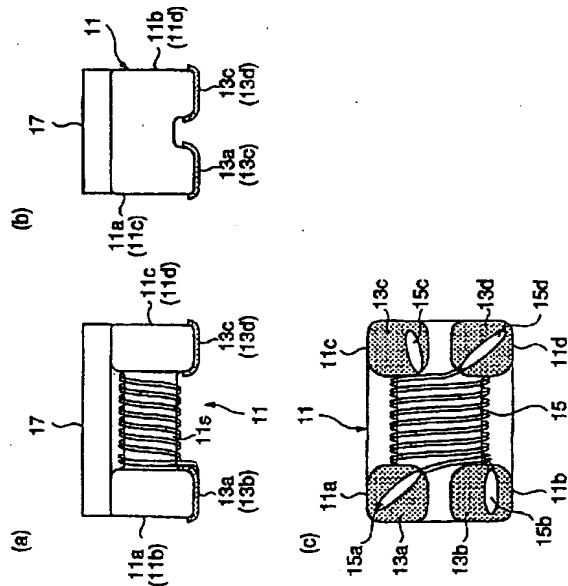
Fターム (参考) 5E070 AA01 AB03 BA03

(54) 【発明の名称】 チップ型コイル

(57) 【要約】

【課題】 絶縁被覆導線の損傷を防ぎ、短絡や断線を防止すると共に、コア脚部の強度を高めることによって高い信頼性が得られるチップ型コイルを提供する。

【解決手段】 バイファラ巻きした絶縁被覆導線15を巻回したコア巻芯部11sと、該コア巻芯部の両側にそれぞれ一对の脚部11a, 11b, 11c, 11dを備え、脚部の底面に導線に接続する電極13a, 13b, 13c, 13dを備えたチップ型コイルにおいて、脚部11a, 11b, 11c, 11dのすべての角部に曲面を形成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バイファラ巻きした絶縁被覆導線を巻回したコア巻芯部と、該コア巻芯部の両側にそれぞれ一對の脚部を備え、前記脚部の底面に前記導線に接続する電極を備えたチップ型コイルにおいて、前記脚部のすべての角部に曲面を形成したことを特徴とするチップ型コイル。

【請求項 2】 前記曲面の曲率半径は、0.2 mm 乃至 0.3 mm であることを特徴とする請求項 1 に記載のチップ型コイル。

【請求項 3】 バイファラ巻きした絶縁被覆導線を巻回したコア巻芯部と、該コア巻芯部の両側にそれぞれ一對の脚部を備え、前記脚部の底面に前記導線に接続する電極を備えたチップ型コイルにおいて、4 個の前記脚部のコア巻芯部側には、いずれも直立方向に対して 30° 乃至 70° の傾斜面を備えたことを特徴とするチップ型コイル。

【請求項 4】 前記巻芯部の両側に配置された一對の脚部の互いに対面する面の付け根の部分にそれぞれ曲率をもたせるか、または傾斜をもたせたことを特徴とする請求項 3 に記載のチップ型コイル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電気信号に含まれるノイズ成分を効果的に除去し、電気信号には殆ど影響を与えないコモンモードチョークコイルに係り、特に表面実装が可能なチップ型コイルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】係るチップ型コイルは、フェライト等のコア巻芯部にバイファラ巻きした絶縁被覆導線が巻回され、その両端部に引出電極が配置されたものである。ここで、コアはバイファラ巻きした絶縁被覆導線が巻回されるコア巻芯部と、その両端部に配置された一對の脚部とから構成され、そのコア脚部の底面に電極が配置され、バイファラ巻きした絶縁被覆導線の末端部と接続されている。従って、脚部はコア巻芯部の両端にバイファラ巻きした絶縁被覆導線の入力側に接続される一對と、バイファラ巻きした絶縁被覆導線の出力側に接続される一對との合計 4 個の電極をその底面に備えている。これにより、チップ部品として回路基板のランド部にいわゆる表面実装が可能となる。

【0003】コア巻芯部に巻回されたバイファラ巻きした絶縁被覆導線に同相の電流が流れると、この電流に対して大きなコモンモードインピーダンスが発生し、ノイズ阻止効果が大きくなる。一方で、バイファラ巻きした絶縁被覆導線に互いに逆向きの電流、即ち逆相電流が流れると、この合計電流がゼロとなり鎖交磁束が生ぜず、インピーダンスが殆ど生じない。従って、逆相電流に対してはインピーダンスが極めて低い線路となる。従って、バイファラ巻きした絶縁被覆導線はその入力端と出

力端に 4 端子回路を構成し、これを平衡線路とすることで、信号に対しては逆相電流が流れ、ノイズは同相電流となる。これにより、正常な信号は殆ど減衰されず、同相のノイズ電流に対して大きな減衰が働くチップ型コイルとして動作する。

【0004】このようなチップ型コイルに用いられるコアは、コア巻芯部の両端にコア巻芯部と略垂直方向に直立した 4 個の脚部を備えている。そして、その脚部の底面に電極を設け、巻芯部に巻回された導線の引出電極となっている。従って、コア巻芯部に絶縁被覆された一對の導線をバイファラ巻きにて巻回し、その端部をコア脚部の底面に設けられた電極と溶接または圧着等により接合してコモンモードチョークコイルを形成している。

【0005】しかしながら、従来のコモンモードチョークコイルにおいては、コア巻芯部に絶縁被覆導線を巻回し、コア脚部底面の電極と接続するのであるが、脚部端部の角部に絶縁被覆導線が接触してしまい、絶縁被覆導線の損傷・劣化を起こしやすく、断線・短絡等を引き起こす場合もあった。即ち、角部の存在によりバイファラ巻きなどで同時に巻線される 2 本以上の絶縁被覆導線同士の短絡や、接続予定外の電極と接触して短絡を引き起こす等の問題があった。また、コア脚部に形成された電極と、コア巻芯部に巻回された絶縁被覆導線の端部の接合部において、コア脚部にかかる機械的応力によって、コア脚部の角部における欠けや損傷等を起こす場合もあった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上述した事情に鑑みて為されたもので、絶縁被覆導線のコア脚部の角部における損傷を防ぎ、断線や短絡を防止すると共に、コア脚部の強度を高めることができるようにしたチップ型コイルを提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のチップ型コイルは、バイファラ巻きした絶縁被覆導線を巻回したコア巻芯部と、該コア巻芯部の両側にそれぞれ一對の脚部を備え、前記脚部の底面に前記導線に接続する電極を備えたチップ型コイルにおいて、前記脚部のすべての角部に曲面を形成し、また、脚部のコア巻芯部側に傾斜面をもたせることを特徴とするものである。ここで、前記曲面の曲率半径は、0.2 mm 乃至 0.3 mm であることが好ましい。

【0008】上述した本発明によれば、脚部のすべての角部に曲面を形成したことで、また、脚部のコア巻芯部側に傾斜面をもたせることで、絶縁被覆導線の脚部の角部との摩擦という問題がなくなり、絶縁被覆導線の損傷・劣化が防止される。従って、バイファラ巻きした導線同士の短絡や、異なる電極への接触による短絡、或いは巻線の断線等が防止される。また、脚部のすべての角部に曲面を形成することで、コア自体の欠け等が防止さ

れ、その強度を高めることができる。従って、電気的にも機械的にも信頼性が高められたチップ型コイルが提供される。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図1乃至図4を参照しながら説明する。

【0010】図1は、本発明の第1の実施形態のチップ型コイルを示す。このチップ型コイルは、4個の脚部11a, 11b, 11c, 11dを備えたフェライト等のコア11に導線15が巻回されて構成されている。ここで、導線15は、一対の絶縁被覆された導線がバイファラ巻きによりコア11のコア巻芯部11sに巻回されて構成されている。脚部11a, 11b, 11c, 11dはそれぞれコア巻芯部11sの軸方向に対して略垂直な方向に直立してコア巻芯部11sと一体的に設けられている。

【0011】コア脚部の底面には電極13a, 13b, 13c, 13dを備え、巻線15の端部15a, 15b, 15c, 15dがそれぞれ圧着または溶接により接続固定されている。電極は通常3〜4層構造で、一層目はディッピング方式や印刷方式やスパッタリング方式等にて電極金属が被着され、その上に一層目の電極を保護するためにめっきを施し、更にその上にはんだ付け性を良好にするためのめっきが施されている。ここで電極は、導線末端部と金属板とを予め接続し、その金属板をフェライトコア脚部の底面に貼り付けて固定するようにしてもよい。

【0012】コア巻芯部11sには、ヘアとなる2本の被覆導線15がバイファラ巻きにて巻回され、巻回された導線の一方の端部は、その端子15aが電極13aに端子15bが電極13bにそれぞれ接続されている。また、巻回された導線の他方の端部は、端子15cが電極13cに、端子15dが電極13dにそれぞれ接続されている。

【0013】コア脚部11a, 11b, 11c, 11dの電極側と反対側の端部にはフェライト板17が固定されている。従って、コア巻芯部11sと、コア脚部11a, 11b, 11c, 11dと、フェライト板17とは閉じた磁気回路を構成し、バイファラ巻きをした一対の導線15に同相電流が流れることによりチョークコイルとして機能する。

【0014】図示するように脚部の角部はすべて丸味を帯びた曲面にて形成されている。即ち、各脚部の角部は0.2mm乃至0.3mm程度の曲率半径を有するように形成されている。ここで、特に脚部電極面の巻芯部11s側の角部および巻芯部と接続する角部は例えば0.3mm程度の大きな曲率半径で曲面を形成することが好ましい。

【0015】チップ型コイルは、例えば縦(L)が3.2mm、横(W)が1.6mm、高さ(H)が1.9mm

m程度の微細なものである。このため、すべての角部に曲面を形成することで、以下のような利点が生じる。即ち、巻芯部11sに巻回された一対の導線を滑らかに脚部底面に形成された電極13a, 13b, 13c, 13dに接続することができる。このような滑らかな曲面に沿って配置された導線には、従来技術の問題点として述べた角部による導線の断線や短絡という問題が生ぜず、これによりチップ型コイルとして高い電気的信頼性が得られる。

【0016】上述したように、脚部の各角部をすべて曲面で形成することにより、コアの成型が容易となり、且つコアの機械的な強度を増すことができる。即ち、コアの寸法は長手方向長さが2〜3mm程度の微細なものであり、金型にて粉末成型するセラミクスであるため、各角部を曲面にて形成することで、コアの成型時の金型からの抜けを良好にしてバリの発生を低減することができる。

【0017】また、コア脚部底面に電極13a, 13b, 13c, 13dを形成する時に、これらのエッジ領域で電極厚みを均一に且つ滑らかに仕上げることで、電極の剥離等が起こり難く、また電極に薄い部分が生じることによる抵抗値の増大等の問題を回避することができる。また、脚部底面の電極に導線の端部を接合する際に、これらは通常熱圧着または溶接により接続するのであるが、その接続部を滑らかなものとすることができる。従って、チップ型コイルとして高い機械的信頼性が得られる。

【0018】図2は、本発明の第2の実施形態のチップ型コイルのコアの構造例を示す。このコア11kは、中央部にコア巻芯部11sを備え、両側に4個の脚部11a, 11b, 11c, 11dを備えたものである点において図1に示すコア11と共通する。もちろん、このコア11kにも中央のコア巻芯部11sに巻線15がバイファラ巻きにて巻回され、巻回された導線がコア脚部の底面の電極13a, 13b, 13c, 13dに接続されることも上記第1の実施形態と同様である。このコア11kには、4個の前記脚部11a, 11b, 11c, 11dのコア巻芯部11s側に直立方向に対して30°乃至70°の傾斜面Sを備えている。即ち、図3はコアの脚部と巻芯部の軸方向に沿った断面を示す。ここで、コア脚部11c(11d)の巻芯部11s側には、上記傾斜角θの傾斜面Sを備えている。なお、図示はしないが脚部11a, 11bについても同様である。

【0019】図4は、一対の脚部の軸方向に垂直な断面を示す。巻芯部の両側に配置された一対の脚部(例えば11c, 11d)の互いに対面する面F, Fには、

(a)に示すようにその付け根付近にそれぞれ曲率Rを持たせている。また、これらの面F, Fは、(b)に示すようにそれぞれ傾斜を持たせた面としてもよい。上述

した脚部のコア巻芯部側に傾斜面を備えること、また、一対の脚部間の互いに対面する面の付け根付近に曲率を持たせること、またはこれらの面を傾斜面とすることで、巻芯部11sに巻回されたバイファラ巻きの巻線15の電極部13a、13b、13c、13dへの接続をより緩やかな角度で行うことが可能となり、これにより、より信頼性の高いチップ型コイルとすることができ

る。  
【0020】係るチップ型コイルの動作は、次の通りである。一対の電極13a、13bおよび一対の電極13c、13dは、バイファラ巻きした一対の絶縁被覆導線の10 入出力端子を構成する。コモンモードチョークコイルは、信号に含まれるノイズ成分は除去し、必要な信号には殆ど影響を与えないコイルである。上述したようにフェライトコア11にバイファラ巻きにより巻回された一対の被覆導線15があり、その一対の導線15に流れる電流の向きが同一の時にはコモンモードとなり、大きなインダクタンスが発生しチョークコイルとして機能する。また、一対の導線15に平衡して逆方向に電流が流れるときには、フェライトコアに鎖交する磁束が生ぜ

ず、インピーダンスがコイルの直流抵抗成分のみとなる。このため、信号に対しては殆どインピーダンスがゼロとなり、効率よく同相のノイズ成分のみを除去することができる。  
【0021】このチップ型コイルにおいては、脚部のすべての角部に曲面を形成しているため、上述したように導線と角部とが摩擦するという問題がなくなる。従って、組立時または動作中の温度サイクル等の熱応力により、一対の導線の断線・短絡等が防止される。また、同様にコア角部のカケ等が防止され、コアの機械的強度が

高められる。  
【0022】特にこの実施の形態におけるチップ型コイルは、導線として絶縁被覆された2本の導線をバイファ\*

ラ巻きにより形成しているので、定格電流および定格電圧を大きくとることができ、これにより同相電流に対するインピーダンス値が大きく、また逆相電流に対してインピーダンスを小さくした高性能のコモンモードチョークコイルが提供される。

【0023】なお、上記の実施形態においては、コア巻芯部の両端にそれぞれ一対の脚部を設ける例について説明したが、それ以上の脚部を設けるようにしてもよい。また、巻線についても一対の導線を設ける例について説明したが、それ以上の数の導線をバイファラ巻きにより巻回してもよい。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、チップ型コイルのコア脚部のすべての角部に曲面または傾斜面を形成することで、電気的および機械的にその信頼性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態のチップ型コイルの、(a)正面図、(b)側面図、(c)底面図である。

20 【図2】本発明の第2の実施形態のチップ型コイルのコアの斜視図である。

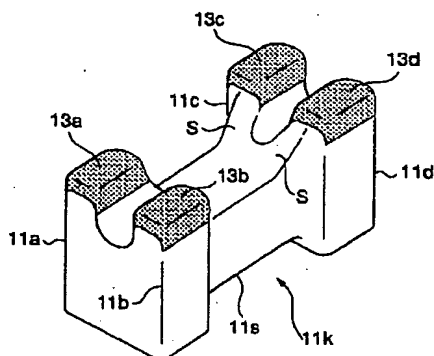
【図3】図2に示すコアの脚部及び巻芯部の軸方向に沿った部分的な断面図である。

【図4】図2に示すコアの脚部周辺の軸方向に垂直な面の部分断面図である。

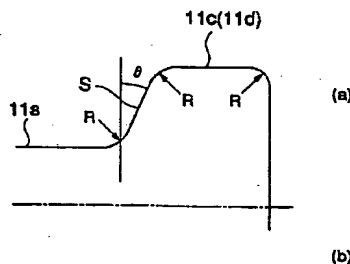
【符号の説明】

11, 11k コア  
11s コア巻芯部  
11a, 11b, 11c, 11d コア脚部  
13a, 13b, 13c, 13d 電極  
15 バイファラ巻きした一対の絶縁被覆導線  
15a, 15b, 15c, 15d 導線の端子  
17 フェライト板

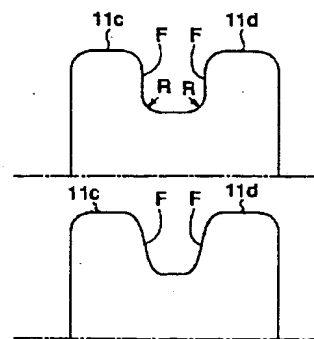
【図2】



【図3】



【図4】



【図1】

